

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 198 06 818 C 1

②1 Aktenzeichen: 198 06 818.2-35
②2 Anmeldetag: 18. 2. 98
④3 Offenlegungstag: -
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 11. 99

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 03 H 3/08
H 03 H 9/64
H 03 H 9/145
H 01 L 21/56
H 01 L 21/60

DE 198 06 818 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Siemens Matsushita Components GmbH & Co. KG,
81541 München, DE; Siemens AG, 80333 München,
DE

⑦4 Vertreter:

Epping, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 82131
Gauting

⑦2 Erfinder:

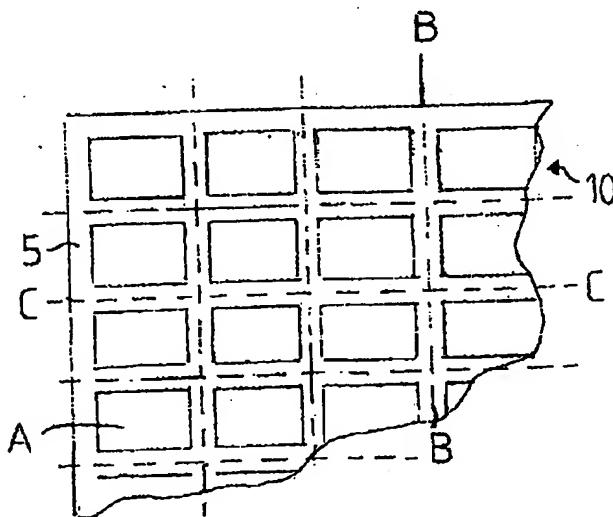
Stelzl, Alois, 81549 München, DE; Krüger, Hans,
81737 München, DE; Demmer, Peter, Dr., 81479
München, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 196 20 940 A1
DE 195 48 046 A1

⑤4 Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements, insbesondere eines mit akustischen
Oberflächenwellen arbeitenden OFW-Bauelements

⑤7 Verfahren zur Herstellung eines OFW-Filters, bei dem
eine in Basisplatten 2 vereinzelbare Trägerplatte 10 je-
weils in den Basisplatten-Bereichen A mit Leiterbahnen
versehen und diese in Flip-Chip-Technik mit den aktiven
Strukturen von OFW-Chips 1 kontaktiert werden, wonach
eine Metall- oder Kunststoffolie 3 bzw. 4 auf die Chip-be-
stückte Trägerplatte 10 aufgelegt und z. B. druck- und wär-
mebehandelt wird, derart, daß sie jedes Chip 1 - aus-
genommen die zur Trägerplatte 10 gekehrte Chip-Fläche -
umhüllt und in den Bereichen zwischen den Chips hermeti-
sch dicht auf der Trägerplatten-Fläche aufliegt.



DE 198 06 818 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements, insbesondere eines mit akustischen Oberflächenwellen arbeitenden OFW-Bauelements, mit einem Chip mit piezoelektrischem Substrat und aktiven Filterstrukturen, die mit Leiterbahnen einer Basisplatte kontaktiert sind, und mit einem kappenförmigen Gehäuse, das den Chip umhüllt und auf der Basisplatte dicht aufsitzt (DE 195 48 046 A1).

Zum Schutz gegen störende Umwelteinflüsse, insbesondere gegen chemisch aggressive Substanzen und Feuchtigkeit ist bei in Flip-Chip-Technik, d. h. mittels Bumps bzw. Lotkugeln mit den Leiterbahnen der Keramik- oder Kunststoff-Basisplatte kontaktierten aktiven Filterstrukturen zwischen Basisplatte und Chip eine gegebenenfalls mehrlagige, üblicherweise 2-lagige, strukturierte Schutzfolie, anmelderseits PROTEC genannt, angeordnet. Geschützt durch diese Folie kann das OFW-Filter nach dem Flip-Chip-Bonden mit Vergußmasse, z. B. Epoxidharz, unterfüllt und umgossen werden, ohne daß dabei die aktive Filterstruktur beschichtet und damit die Oberflächenwellen unzulässig gedämpft werden.

Es hat sich gezeigt, daß bei in Flip-Chip-Technik kontaktierten OFW-Filtern höchstfrequenten Durchlaßbereichs, d. h. typischerweise bei Chip-Abmessungen kleiner etwa $2 \times 2 \text{ mm}^2$, trotz Nichtunterfüllung der entsprechenden Räume zwischen Basisplatte und Chip eine ausreichende Stabilität bei Temperaturwechselbelastung gegeben ist.

Veranlaßt durch diese Erkenntnis hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, ein Verfahren anzugeben, das einen Verzicht auf die teure PROTEC-Kapselung der OFW-Bauelemente ermöglicht und trotzdem ausgezeichnete OFW-Bauelemente schafft.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Verfahren der eingangs genannten Art vor, daß eine in Basisplatten vereinzelbare Trägerplatte jeweils in den Basisplatten-Bereichen mit Leiterbahnen versehen wird, daß ein Chip je Basisplatten-Bereich mit dessen Leiterbahnen in Flip-Chip-Technik kontaktiert wird, daß eine Deckfolie, insbesondere eine Metallfolie oder eine gegebenenfalls metallbeschichtete Kunststoff-Folie auf die Chip-bestückte Trägerplatte aufgebracht wird, daß die Deckfolie behandelt, z. B. wärme- und druckbehandelt wird derart, daß sie jedes Chip – ausgenommen die zur Trägerplatte gekehrte Chip-Fläche – umhüllt und in Bereichen zwischen den Chips auf der Trägerplatten-Fläche dicht aufliegt und daß die Trägerplatte in die einzelnen OFW-Bauelemente aufgetrennt wird.

Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen und der Zeichnung samt Beschreibung entnehmbar. Es zeigt:

Fig. 1: in teils gebrochener Darstellung eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäß verwendete Trägerplatte;

Fig. 2: in teils geschnittener und gebrochener Darstellung eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer gemäß dem Verfahren nach der Erfindung Chip-bestückten Trägerplatte; und

Fig. 3: ein zweites Ausführungsbeispiel eines gemäß dem Verfahren nach der Erfindung gefertigten OFW-Filters gleichfalls in teils geschnittener Seitenansicht.

Gleiche Teile sind dabei mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Beim ersterwähnten Verfahren wird eine längs den Trennlinien B-B' und C-C' in Basisplatten 2 – s. Fig. 3 – vereinzelbare Trägerplatte 10, z. B. eine Keramik- oder Kunststoffplatte, jeweils in den Basisplatten-Bereichen A mit in der Zeichnung nicht dargestellten Leiterbahnen versehen, die üblicherweise zum rückseitigen Basisplatten-Bereich durch-

kontaktiert sind. Bevorzugt gleichzeitig mit dem Aufbringen der Leiterbahnen wird dabei die Trägerplatte 10 entsprechend den Basisplatten-Abmessungen mit einem lötfähigen Metallraster 5 beschichtet und nachfolgend je Basisplatten-Bereich A ein Chip 1 mittels Bumps 6 mit dessen Leiterbahnen in Flip-Chip-Technik kontaktiert.

Auf die Chip-bestückte Trägerplatte 10 wird schließlich eine Deckfolie – nämlich eine Metallfolie 3 geeigneter Dicke und Duktibilität – aufgebracht und z. B. in einem Autoklaven oder unter Vakuum druck- und wärmebehandelt derart, daß sie jedes Chip 1 dicht umhüllt – ausgenommen die zur Trägerplatte 10 benachbarte Chip-Fläche –, in den Bereichen zwischen den Chips 1 auf dem Metallraster 9 aufliegt und mit diesem längs des lötfähigen Metallrahmens verlötet ist.

Durch diese Art der Behandlung der Metallfolie 3 so auch durch Ultraschall-Beaufschlagung längs des Metallrahmens 5 schmiegt sich die Metallfolie 3 an jedes Chip 1 quasi als kappenförmiges Gehäuse an, das mit seinen Stirnrändern 3a hermetisch dicht auf dem Metallrahmen 5 bzw. auf der Trägerplatte 10 aufsitzt.

Vorausgesetzt es wird kein hermetisch dichter Verschluss zwischen Folie und Basisplatte benötigt, so kann anstelle der Metallfolie 3 eine gegebenenfalls zur elektromagnetischen Abschirmung metallbeschichtete Kunststoff-Folie 4 – s. Fig. 3 – verwendet werden, die z. B. aus einem Klebermaterial im B-Zustand besteht oder auf ihrer zur Trägerplatte 10 gekehrten Oberfläche kleberbeschichtet ist. Auch diese Folie, die wiederum einer Druck- und Wärmebehandlung in einem Autoklaven unterzogen werden kann, umschließt den Chip hermetisch dicht. Allerdings sitzt, da sich bei Kunststoff-Folien ein Metallraster 5 erübrigt, der Stirnrand 4a jedes "Kunststoff-Gehäuses" unmittelbar auf der Trägerplatte 10 bzw. auf der Basisplatte 2 auf.

Es erweist sich auch als geeignet, die Metall- oder Kunststoff-Folie 3 bzw. 4 vorab in einem durch die Basisplatten 2 bestimmten Rastermaß kappenförmig tief zu ziehen und diese teils tiefgezogene Folie über die Chip-bestückte Trägerplatte 10 zu stülpen, wonach sie in vorgenannter Weise mit ihren auf der Trägerplatte 10 aufliegenden Bereichen 3a bzw. 4a mit der Trägerplatte dicht verbunden wird. Diese Möglichkeit ist insbesondere für schrumpffreie oder schrumpfarme Trägerplatten von großer Bedeutung.

Die so entstandenen Gehäuse in Nutzfertigung können, wie dies in Fig. 2 strichliniert (s. Bereich 7) angedeutet ist, durch Umpressen oder Vergießen, z. B. mit Epoxidharz, weiter stabilisiert und zusätzlich hermetisch dicht mit einem Metallmantel abgedichtet werden.

Auf die Außen- und/oder Innenfläche der Metall- und Kunststoff-Folie 3 bzw. 4 können ferner partiell Schichtfolgen, bestehend aus Dämpfungsmasse, aufgebracht werden, die so abgestimmt werden, daß sie gegebenenfalls im Zusammenwirken mit einer Umpreß- oder Vergußmasse 7 störende akustische Volumenwellen dämpfen.

Als Dämpfungsmasse eignen sich insbesondere gefüllte Epoxidharze, z. B. mit SiO_2 , W, WO_3 oder Ag als Füllkomponente.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements, insbesondere eines mit akustischen Oberflächenwellen arbeitenden OFW-Bauelements, mit einem Chip (1) mit piezoelektrischem Substrat und aktiven Filterstrukturen, die mit Leiterbahnen einer Basisplatte (2) kontaktiert sind, und mit einem kappenförmigen Gehäuse, das den Chip umhüllt und auf der Basisplatte (2) dicht aufsitzt, dadurch gekennzeichnet,

daß eine in Basisplatten (2) vereinzelbare Trägerplatte (10) jeweils in den Basisplatten-Bereichen (A) mit Leiterbahnen versehen wird, daß ein Chip (1) je Basisplatten-Bereich (A) mit dessen Leiterbahnen in Flip-Chip-Technik kontaktiert wird, daß eine Deckfolie auf die Chip-bestückte Trägerplatte (10) aufgebracht wird, daß die Deckfolie behandelt wird derart, daß sie jedes Chip (1) – ausgenommen die zur Trägerplatte (10) gekehrte Chip-Fläche – umhüllt und in Bereichen zwischen den Chips (1) auf der Trägerplatten-Fläche aufliegt und daß die Trägerplatte (10) in die einzelnen OFW-Bau-elemente (1, 2) aufgetrennt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Deckfolie eine Kunststoff-Folie (4) verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Deckfolie eine metallbeschichtete Kunststoff-Folie (4) verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Deckfolie eine auf ihrer zur Trägerplatte (10) gekehrten Oberfläche kleberbeschichtete Kunststoff-Folie (4) verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Deckfolie eine Kunststoff-Folie (4) aus einem Klebmaterial im B-Zustand verwendet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Deckfolie eine Metallfolie (3) verwendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (10) entsprechend den Basisplatten-Abmessungen mit einem lötfähigen Metallraster (5) beschichtet wird und daß auf die Chip-bestückte Trägerplatte (10) als Deckfolie eine Metallfolie (3) aufgebracht und behandelt wird derart, daß sie jedes Chip (1) umhüllt – ausgenommen die zur Trägerplatte (10) benachbarte Chip-Fläche – und in den Bereichen zwischen den Chips (1) auf dem Metallraster (5) aufliegt und mit diesem verlötet ist.

8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie vorab in einem durch die Basisplatten (2) bestimmten Rastermaß kappenförmig tiefgezogen, über die Chip-bestückte Trägerplatte (10) gestülpt und mit ihren auf der Trägerplatte (10) aufliegenden Bereichen mit der Trägerplatte (10) verbunden wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie durch Druck- und Wärmebehandlung auf die Chips (1) und die Trägerplatte (10) aufgebracht wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie durch Ultraschall-Beaufschlagung längs des Metallrasters (5) mit der Trägerplatte (10) verbunden wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Druck- und Wärmebehandlung unter Vakuum erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägerplatte (10) eine Keramik- oder Kunststoffplatte verwendet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägerplatte (10) eine durchkontaktierte, beiderseits mit Leiterbahnen beschichtete Keramik- oder Kunststoffplatte verwendet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie nach Umhüllung der Chips (1) mit Kunststoff (7) umpreßt oder umgossen wird.

15. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8 und 14, dadurch

gekennzeichnet, daß auf die Außen- und/oder Innenfläche der Metall- und Kunststoff-Folie (3; 4) partiell Schichtfolgen, bestehend aus Dämpfungsmasse aufgebracht werden, die abgestimmt werden, so daß sie gegebenenfalls im Zusammenwirken mit einer Umpreß- oder Vergußmasse (7) störende akustische Volumenwellen dämpfen.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß als Dämpfungsmasse gefülltes Epoxidharz verwendet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß mit SiO_2 , W, WO_3 oder Ag gefülltes Epoxidharz verwendet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig 1

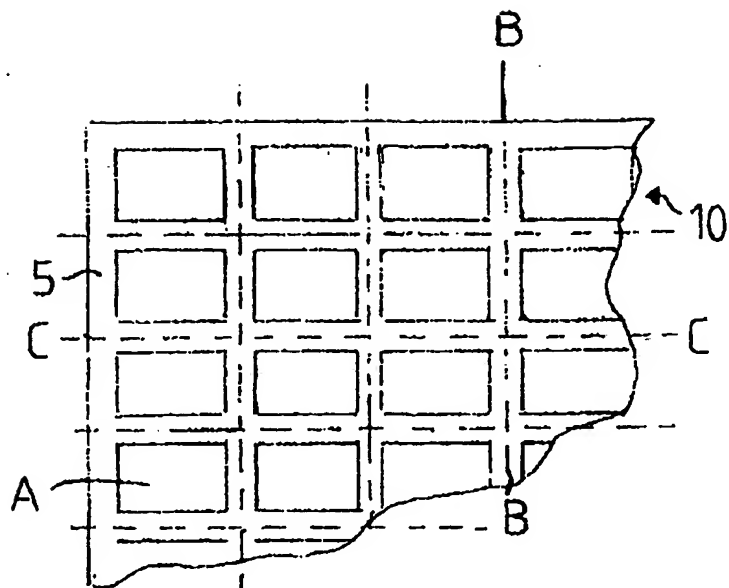


Fig 2

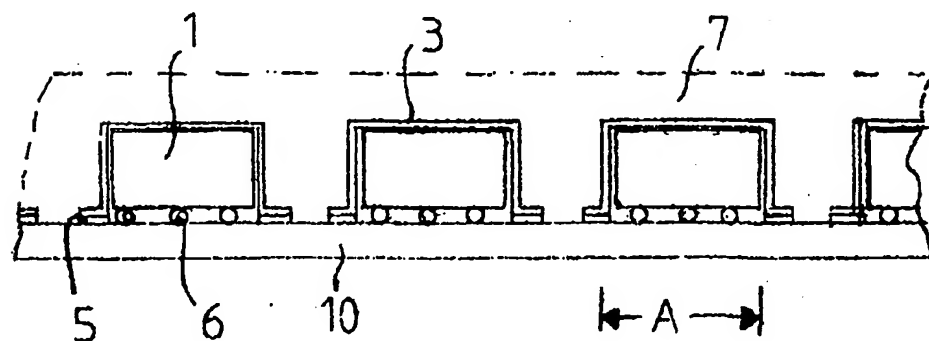


Fig 3

